

## **Criatividade e inovação: um estudo experimental sobre a mensuração da originalidade e da completude em tomada de decisão**

**Autoria:** Antonio Luiz Rocha Dacorso, Abraham Sin Oih Yu, Maria Conceição Melo Silva, Gracyanne Freire de Araujo

### **Resumo**

A criatividade da decisão estratégica depende principalmente do processo e da competência daqueles que participam dela. Gerar alternativas originais e viáveis é uma etapa fundamental do processo de tomada de decisão, responsável em grande parte pela qualidade almejada. Entretanto, as pesquisas sobre geração de alternativas têm indicado consistentemente que as pessoas não são eficientes nessa atividade. Buscando-se as explicações para esse fato surgiram lacunas na literatura sobre a geração de alternativas que serviram de inspiração para o presente estudo.

O objetivo desta pesquisa foi a busca de respostas para estas lacunas. Qual a influência das heurísticas e da isolamento entre as etapas convergente e divergente na geração de alternativas criativas?

Para explorar essas lacunas e conhecer o desempenho do administrador brasileiro ao gerar alternativas foi realizado um quase-experimento com 174 alunos de cursos MBA, de 4 escolas brasileiras. A escolha do método experimental para realização da pesquisa permitiu a manipulação da variável independente pensamento convergente/divergente para avaliar as variáveis dependentes originalidade e completude das alternativas propostas. A designação aleatória dos sujeitos participantes do experimento propiciou uma casualização das variáveis estranhas.

Para realizar esta pesquisa experimental foi necessário a aplicação da árvore hierárquica, uma ferramenta pouco utilizada em pesquisas da área de administração, que se mostrou bastante eficiente para organizar e classificar um conjunto de idéias. Os constructos originalidade e completude de um conjunto de alternativas, que foram as variáveis dependentes do estudo, foram estruturadas com a árvore hierárquica.

Este estudo tem o suporte teórico de duas áreas multidisciplinares, ou seja, o campo de estudo do pensamento criativo onde predominam os psicólogos cognitivos e os processos decisórios, que normalmente é classificado como análise da decisão. O estudo é uma confluência da pesquisa experimental, oriunda da psicologia cognitiva da decisão, com a visão da ciência da decisão organizacional. Essa linha de pesquisa se mostrou praticamente inexplorada nos estudos em administração desenvolvidos no Brasil.

O resultado do experimento propiciou algumas conclusões interessantes, tais como: a isolamento da fase divergente no pensamento criativo, aparentemente provocou uma geração de alternativas mais criativas. Dentre as variáveis dependentes analisadas, a originalidade foi a que indicou maior diferencial para as duas situações, com e sem isolamento das etapas. Essa diferenciação dos grupos quanto à originalidade está alinhada com os estudos desenvolvidos no exterior sobre as fases de pensamento convergente e divergente na solução de problemas.

## 1. Introdução

Em um ambiente de intensa competição, a eficiência e produtividade adquirem importância decisiva e deixam de ser apenas um diferencial competitivo, para se tornarem condições necessárias para a sobrevivência. Assim, as empresas sobreviventes passam a competir em um novo patamar de eficácia, com novos fatores de diferenciação competitiva. A capacidade de inovar é o grande diferencial que emerge da organização industrial. Neste contexto, a importância da inovação é justificada pela ação de três forças críticas: a intensa competição internacional, a sofisticação do mercado e a rápida mudança de tecnologias. Qualquer cadeia produtiva, desde as tecnicamente mais jovens e dinâmicas até as mais maduras e com ciclos de vida longos, sofrem a ação destas três forças (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993). No mesmo sentido, Tidd, Bessant e Pavitt (1997) afirmam que, embora a vantagem competitiva possa advir de fatores como o tamanho ou posse de recursos, no modelo atual, está crescendo a supremacia daquelas organizações que podem mobilizar conhecimento, capacidade tecnológica e experiência para criar novos produtos, processos e serviços.

A inovação, seja ela de caráter tecnológico ou não, envolve muitas dificuldades e barreiras a serem vencidas para ir da sua etapa inicial de criação até a colocação do novo produto no mercado ou o novo processo em operação. Por outro lado, o resultado de uma inovação bem sucedida pode representar a sobrevivência ou liderança de uma empresa e até mesmo alterar os hábitos e comportamentos de uma sociedade. “A inovação é de uma só vez a criadora e a destruidora de setores industriais e corporações” (UTTERBACK, 1994). Inovação e criatividade, em geral surgem juntas ou mais precisamente, a criatividade é o primeiro passo para o desenvolvimento da inovação. Criatividade é a produção de algo inédito, idéias novas e apropriadas à solução de problemas em qualquer campo de atividades, tais como arte, ciências, negócios e outros. O pensamento criativo é a raiz da capacidade inovadora de uma organização (AMABILE, 1997, 2002).

O estudo da solução de problemas de forma criativa vem de longa data. Entre os pioneiros surge Wallas (1926) citado por Andriopoulos e Dawson (2009) que apresentou no começo do século passado um estudo que explicava o processo criativo por meio de quatro estágios: preparação, incubação, iluminação e verificação. Posteriormente surgiram inúmeros estudos que propunham algum modelo para explicar o processo criativo, entre estes ressaltase o modelo proposto por Basadur *et al* (1982) e o modelo de cinco estágios desenvolvido por Amabile (1983).

Este estudo tem como objetivo ampliar o conhecimento sobre o processo criativo dos executivos brasileiros e analisar algumas questões relacionadas diretamente a esse objetivo. Assim, foi idealizado um experimento para verificar se existe ou não uma relação causal entre a criatividade, expressa pela geração de alternativas de solução de um problema e o processo de pensamento criativo. Em outras palavras, buscou-se examinar o que acontece com a originalidade e a completude das alternativas de solução de um problema geradas por executivo quando se manipula o processo de pensamento.

Para realizar esta pesquisa foi necessário vencer alguns obstáculos, como por exemplo encontrar uma forma de medir a originalidade e a completude de um conjunto de alternativas proposto por uma pessoa.

## 2. Fundamentação teórica

O referencial teórico utilizado neste estudo está relacionado aos modelos de pensamento criativo, aos constructos originalidade e completude de um conjunto de alternativas e aos processos de tomada de decisão inovadoras.

### 2.1 A tomada de decisão em inovação

Uma grande variedade de ferramentas tem sido desenvolvida com a finalidade de ajudar as pessoas a escolherem a melhor opção de ação entre as alternativas apresentadas para uma determinada situação. Nesse caso, a estrutura do problema estaria bem determinada, permitindo o conhecimento das opções, atributos que seriam usados para julgamento, resultados e as incertezas que poderiam interferir nesses resultados. Isto ocorreria com boa parte das decisões relativas ao trabalho de rotina praticado nas organizações. No entanto, uma parte significativa das decisões é estratégica e pouco estruturada, não pertencendo a essa categoria de decisão (ENGELMAN; GETTYS, 1985; KELLER; HO, 1988).

Entre as decisões tomadas pela alta administração de uma organização, Matheson e Matheson (1998) apontam as decisões estratégicas relacionadas à inovação, como sendo das mais difíceis devido ao grau de incerteza que as cercam. Os autores identificam quatro fatores que colaboram para torná-las tão difíceis: a) o tempo decorrido entre a tomada da decisão em inovar e o início da entrada de dinheiro em caixa, como fruto da inovação, é tipicamente longo e repleto de situações desconhecidas; b) o processo de pesquisa e desenvolvimento é inerentemente incerto; nenhuma pessoa pode saber se dará certo e caso isso ocorra, quando será; c) os mercados a serem atendidos podem ser mais incertos na ocasião que o projeto de pesquisa e desenvolvimento estiver sendo introduzido; d) o sucesso em inovar, em geral, leva as empresas para áreas não familiares que requerem parceiros, alianças ou aquisições, e novas maneiras de fazer negócio.

Em seu estudo sobre as decisões que são tomadas em organizações, Mintzberg *et al.* (1976) comentaram que a decisão estratégica era tipicamente não estruturada, no sentido de que a forma do processo de decisão seria nova para a organização e que não existiria um conjunto de resultados conhecidos dentro da mesma. As pessoas quando se defrontavam com um problema de decisão estratégica eram forçadas a criar uma estrutura antes de avaliarem as possíveis opções de ação. Essa estruturação seria um processo dinâmico que envolveria a especificação de opções, estabelecimento dos atributos para avaliação das opções e estados da natureza que poderiam ocorrer (ENGELMAN; GETTYS, 1985; KELLER; HO, 1988). Essa etapa do processo de decisão foi chamada de “*predecision processes*” por Engelmann e Gettys (1985).

O conjunto de alternativas que as pessoas, em geral, identificam para uma certa decisão é pequeno e limitado. Isso se devia, segundo Keeney (1994), ao desejo de sair de uma situação indefinida, sem restrições, para outra que seja bem definida e com restrições. As primeiras alternativas que surgiam na mente, segundo o autor, eram as óbvias, aquelas que já tivessem sido usadas em situação similar e que acabariam servindo de ancoragem no impedimento de novas idéias. O ser humano não tem bom desempenho na geração de alternativas. Isso é o que tem sido demonstrado pelas pesquisas realizadas nessa área (BUTLER *et al.* 2003).

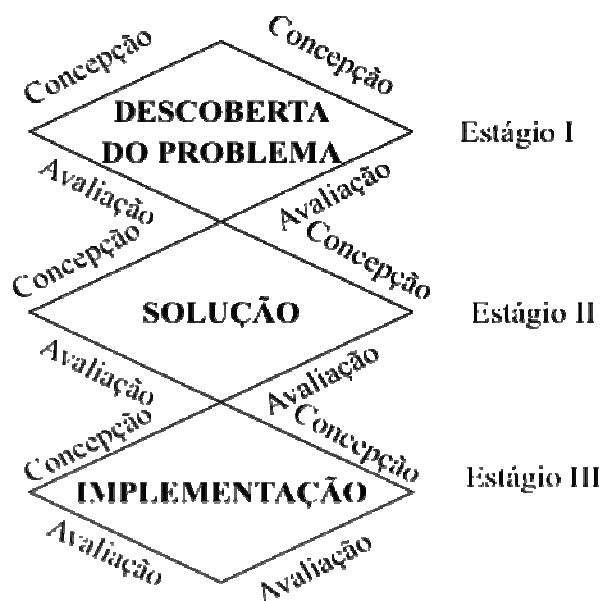
As pessoas procuram utilizar regras práticas quando se encontram em situações de decisão, principalmente se essa decisão possuir um grau elevado de incerteza (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974). Essas regras, segundo Bazerman (2004), eram conhecidas como heurísticas e normalmente permitiam que o administrador tomasse decisões de forma simples, com o benefício da economia de tempo. Todavia, as heurísticas poderiam provocar sérios

vieses, distorcendo a percepção dos fatos e levando as pessoas a formarem concepções totalmente desvirtuadas da realidade (KAHNEMAN *et al.* 1998).

## 2.2 Criatividade e processos decisórios

O estudo do processo decisório produziu, ao longo do tempo, vários modelos que podem explicar como as pessoas tomam decisões ou como deveriam tomar. Entre os diversos modelos assim desenvolvidos, dois em particular, são de interesse neste estudo: o modelo “processo completo de solução criativa” proposto por Leavit (1975), *apud* Basadur *et al.* (1982) e o modelo “estrutura componencial da criatividade” de Amabile (1983), *apud* Andriopoulos; Dawson (2009). Com estes dois modelos é possível a compreensão do papel da criatividade em processos decisórios. Esta fase criativa ocorre principalmente durante a etapa de geração de alternativas pois o processo cognitivo envolvido na geração de alternativas é consideravelmente diferente do processo utilizado para avaliar as possíveis ações e finalmente escolher uma ação preferida. A diferença mais notável observada é a natureza divergente da geração de alternativas em contraste com a natureza convergente das outras etapas de avaliação e escolha. solução criativa (ENGELMANN; GETTYS, 1985).

O primeiro modelo admite três fases: descoberta do problema; solução; implementação. Em cada fase existem duas etapas distintas, uma para concepção, também conhecida como divergente e outra para avaliação ou convergente. A figura 1 ilustra o modelo de processo completo de solução criativa.



**Figura 1 - Processo completo de solução criativa de problemas**

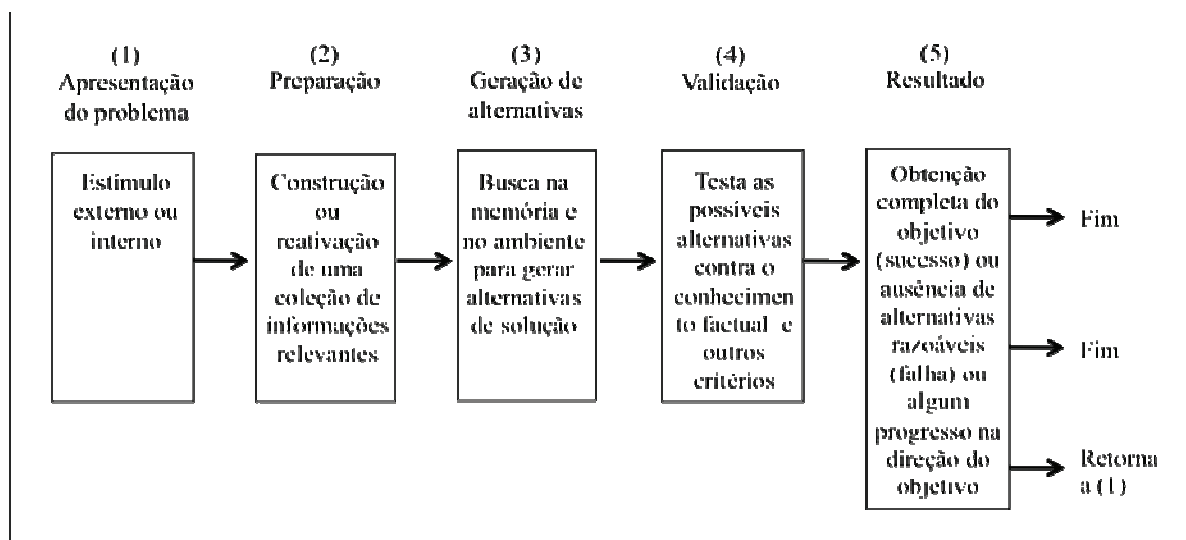
Fonte: BASADUR *et al.* 1982, p. 45.

Segundo Basadur *et al.* (1982), para a maioria das pessoas, o passo de concepção era mais difícil do que o passo de avaliação. Isso se devia, segundo os autores, ao sistema empregado pelas instituições, como escolas, empresas e outras, premiando a capacidade em avaliar e esquecendo-se da concepção. Apesar desse direcionamento, existiam diferenças

entre as pessoas quanto à preferência, habilidade e atitudes em relação às duas fases, divergente e convergente.

Existem evidências teóricas de que a separação entre a etapa de geração de alternativas, dominada pelo pensamento divergente, e a etapa de avaliação dessas alternativas, que, ao contrário, é um raciocínio convergente, deve propiciar um conjunto de alternativas mais abrangente (ENGELMANN; GETTYS, 1985; KELLER; HO, 1988).

O segundo modelo, estrutura componencial da criatividade identifica os componentes chaves da criatividade, apresentados em cinco estágios, conforme ilustrado pela figura 2.



**Figura 2 - Estrutura componencial da criatividade**

Fonte: Adaptado de Amabile, 1983 p. 367.

Destaca-se neste modelo a terceira etapa, geração de alternativas, que segundo sua autora, é o instante que surge o pensamento criativo, determinante na quantidade e qualidade das soluções.

### 2.3 Originalidade e completude como medidas da criatividade

Uma forma que tem se mostrado adequada na avaliação do grau de criatividade de um conjunto de alternativas é a árvore hierárquica. Essa metodologia tem como base a classificação das alternativas apresentadas para um problema de forma estruturada e hierárquica, resultando na representação de uma árvore, com seus galhos e ramos.

A partir da construção de uma árvore hierárquica ideal ou completa com as soluções do problema de decisão define-se a qualidade e, por extensão a criatividade do conjunto de alternativas de solução. Esta criatividade é a resultante dos fatores: completude, originalidade e viabilidade. A completude é uma propriedade exclusiva dos conjuntos de elementos. Ela exprime o quão completo é um conjunto de elementos em relação a algum padrão referencial, que, no caso desse estudo, é a árvore hierárquica completa ou ideal. A idéia é simples e surgiu com a observação feita por Keeney (1996) sobre conjuntos de alternativas. Segundo o autor, avaliar se um conjunto de alternativas é melhor ou pior do que outro é muito difícil. A dificuldade advém do fato de que a qualidade do conjunto estaria sendo considerada sempre antes da avaliação cuidadosa de cada uma das alternativas. Se a avaliação das alternativas estivesse disponível seria fácil eleger a qualidade de um conjunto de alternativas; bastaria nesse caso adotar a qualidade da melhor alternativa como a qualidade do conjunto. Como essa informação não está disponível, para Keeney (1996) é imperativo admitir que um pequeno conjunto de alternativas nunca poderá ser melhor do que um

conjunto maior que contenha o menor. Em outras palavras, quanto mais completo um conjunto de alternativas, maior a probabilidade de conter a alternativa ideal para os objetivos do decisor. Essa medida de quanto o conjunto de alternativas é completo foi chamada de completude.

O segundo fator levado em conta para determinar a criatividade do conjunto de alternativas no presente estudo, foi a originalidade do conjunto. Nesse caso, diferente da completude, as avaliações são feitas para cada alternativa isoladamente e, na sequência são somadas para compor a originalidade do conjunto. Essa avaliação só é possível devido a existência da árvore hierárquica, construída previamente, caso contrário prevaleceria o argumento de Keeney (1996) de que não é factível avaliar a qualidade *a priori*. A originalidade do conjunto de alternativas foi definida, nesse estudo, como a média das originalidades de cada alternativa que, por sua vez, é função da frequência de seu surgimento na árvore. Quanto maior a frequência, menor a sua originalidade e vice-versa.

A originalidade de uma alternativa, na forma proposta, representa o ineditismo ou o quanto existe de novidade nela. Essa propriedade está intimamente ligada à idéia de criatividade, no sentido de valorizar a fase divergente do pensamento.

A viabilidade da alternativa foi avaliada no experimento completo mas se mostrou de pouca utilidade, pois a incidência de soluções inviáveis foram raras, assim, optou-se por desprezar esta variável.

### 3. Metodologia de pesquisa

Segundo Baron (1994), os métodos para se estudar cientificamente um processo de decisão, visando o desenvolvimento de modelos descritivos, são: a) observação e registro de quem decide; b) análise dos registros históricos; c) protocolo verbal; d) observação da resposta de uma decisão; e) observação da natureza da tarefa.

Após a análise das cinco opções mencionadas foi escolhida para o presente estudo a observação da resposta que uma pessoa fornece quando toma uma decisão. Essa escolha mostrou-se adequada aos propósitos de manipulação de variáveis na pesquisa e às limitações de ordem econômica e temporal do pesquisador. O passo seguinte na definição do planejamento do estudo foi escolher entre uma pesquisa experimental e uma pesquisa não experimental ou *ex post facto*. Novamente a manipulação de variáveis foi decisiva para a escolha, nesse caso a favor do experimento. Pelos motivos expostos e considerando que os resultados provenientes da pesquisa experimental possuem maior credibilidade quando comparados aos da pesquisa não experimental (KERLINGER, 1980, p.123) a escolha consolidou-se pela primeira opção.

A pesquisa experimental oferece, segundo Kerlinger (1980), algumas vantagens em relação às pesquisas não experimentais. A primeira vantagem é o controle relativamente alto das variáveis independentes que possam afetar a variável dependente. A segunda vantagem é que existe a possibilidade de manipular variáveis isoladas ou em conjunto. A terceira, muitos aspectos da teoria podem ser testados, dada a flexibilidade desse tipo de pesquisa. Por último, o experimento pode ser replicado mais facilmente.

De acordo com Campbel e Stanley (1979), existem três modalidades de pesquisa experimental, o pré-experimento, o experimento puro e o quase-experimento. Para Sampieri *et al.* (2001), um experimento chamado puro ou verdadeiro deve atender a três requisitos: 1) a manipulação de uma ou mais variáveis independentes; 2) a medição do efeito da variável independente sobre a variável dependente; 3) controle ou validade interna da situação experimental. Na presente pesquisa pretendeu-se manipular as variáveis independentes: existência ou não da isolamento na etapa de geração. Nesse sentido, foi atendido o primeiro requisito. A variável dependente a ser medida foi a originalidade e a completude do conjunto



de alternativas. A terceira condição, a validade interna da situação experimental não pode ser atestada com o controle das condições do experimento e, nesse caso, na ausência de pleno controle dos estímulos experimentais, segundo Campbel e Stanley (1979), fica caracterizado um “quase-experimento”. Apesar dessa caracterização, foi empregado o termo “experimento” no lugar de “quase-experimento” no desenvolvimento deste estudo, apenas a título de facilidade de expressão.

### 3.1 Unidade de análise e amostragem

A unidade de análise nesse estudo foi o aluno do curso de pós-graduação em administração para executivos, conhecido como curso MBA, com a intenção de estudar a etapa de geração de alternativas no público específico dos executivos brasileiros. A escolha da amostragem é fundamental para validar as generalizações que podem ser feitas com o resultado do experimento. Neste estudo, a amostragem obedeceu ao seguinte critério: 1) O experimento foi realizado com alunos do curso MBA, que representam a gerência média das organizações, abrangendo diferentes cursos e diferentes escolas. As escolas foram escolhidas de forma dirigida, não aleatória, em função do acesso e das autorizações conseguidas para se realizar o experimento. Essa forma é chamada de amostragem de conveniência por Triola (1999); 2) A designação de cada participante em um dos grupos do experimento foi feita de forma totalmente aleatória, obedecendo à condição de que todos os participantes do experimento tivessem igual probabilidade de pertencerem a qualquer um dos grupos.

Participaram do experimento 174 alunos, de quatro escolas, com idade média de 33 anos.

### 3.2 Descrição do experimento

O experimento delineado nessa pesquisa foi composto de duas partes. Na primeira parte houve uma breve exposição, por parte do pesquisador, do estudo desenvolvido e do motivo da escolha daqueles alunos para participar da pesquisa, ressaltando-se o caráter absolutamente voluntário da participação de cada um. Em seguida foi proposto a cada participante a leitura de um caso com a descrição de uma situação problema e solicitado a ele que produzisse o maior número possível de opções viáveis para solucionar o tal problema. As opções geradas e as informações pessoais de cada participante foram coletadas sem haver a identificação dos mesmos. O tempo total para realização do experimento girou em torno de 25 minutos.

A pesquisa realizada, em seu modelo completo pode ser classificada como um experimento de delineamento fatorial dois por três (KERLINGER, 1980). Nesse desenho, as variáveis “isolação” e “heurística” são manipuladas para se observar seu efeito nas variáveis: “número de alternativas geradas”, “originalidade” do conjunto de alternativas e “completude”, que formam a criatividade ou qualidade do conjunto de alternativas. A variável “isolação” apresentou dois níveis de tratamento: 1) com isolação, isto é, solicitava-se que o sujeito apenas gerasse alternativas e não se preocupasse com a escolha de alguma delas; 2) sem isolação, solicitava-se ao participante que, além de gerar as alternativas escolhesse uma delas como a melhor. A variável “heurística” foi planejada para apresentação em três níveis diferentes: 1) ausente, isto é, quando o problema era descrito para o participante na sua forma básica, sem a inclusão de nenhuma heurística; 2) heurística (1), o mesmo problema básico era descrito, porém, com inclusão de uma alternativa de solução para simular o efeito de uma heurística; 3) chamado de heurística (2), nesse caso, foram incluídas duas alternativas de solução na descrição do problema, para simular, de modo mais forte, a presença de heurísticas.

O problema do experimento foi sobre um estacionamento de veículos com capacidade insuficiente para absorver a demanda prevista na implantação de uma nova escola. A figura 3 ilustra o desenho do experimento na sua forma completa.

		Geração de alternativas com e sem heurística		
		Sem heurística	Com heurística (1)	Com heurística (2)
Geração de alternativas com e sem isolamento	Com isolação	GRUPO 1 <i>(Controle)</i>	GRUPO 3	GRUPO 5
	Sem isolação	GRUPO 2	GRUPO 4	GRUPO 6

**Figura 3 - Modelo Completo do experimento**

Os grupos 1, 3 e 5 foram reunidos para formar apenas um grupo, chamado de grupo de controle ou com isolamento, enquanto os grupos 2, 4 e 6 formaram um novo grupo, sem isolamento. Desta forma, a análise do experimento ficou restrita a apenas uma variável independente, a isolamento, sendo descartada, neste estudo a variável heurística. A nova configuração do experimento passou a ser representada pela figura 4.

Geração de alternativas com e sem isolamento		Geração de alternativas com e sem heurística	
		Com isolamento	Sem isolamento
		GRUPO 1 <i>(Controle)</i>	GRUPO 2
		Medidas da Qualidade do conjunto de alternativas	

**Figura 4 - Modelo Reduzido do experimento**



### 3.3 Medição da completude e originalidade das alternativas

A árvore hierárquica, na sua forma gráfica ou analítica, pode ser considerada como uma maneira lógica de classificar e codificar as alternativas geradas por uma pessoa, de tal forma que seja possível estabelecer uma comparação entre o desempenho individual e o de um determinado grupo de pessoas.

Nesta pesquisa a árvore foi construída com um processo iterativo de classificação da totalidade das alternativas geradas durante o experimento. Assim, após os diversos ajustes na classificação para acomodar todas as alternativas, foi obtida uma árvore hierárquica que representa todas as alternativas dos participantes do experimento. É interessante observar que, nesse tipo de critério, a partir de uma certa quantidade de participantes e conseqüentemente, de alternativas, o acréscimo de novos sujeitos dificilmente incluiria um novo galho à árvore, ou mesmo um novo ramo; quando muito, surgiriam novos pequenos ramos que não alterariam a estrutura da árvore. A árvore obtida por esse processo pode ser considerada como a melhor aproximação possível da chamada árvore completa ou árvore ideal para o problema que, por definição, seria alcançada com um número infinito de participantes. Uma árvore como a que foi produzida no presente estudo, com cento e setenta e quatro sujeitos e oitocentas e duas alternativas, pode ser considerada uma ótima aproximação da árvore ideal, dado o grande número de alternativas.

Cada alternativa foi classificada com um número de quatro dígitos com a seguinte designação:

1º dígito (de 1 a 9) indica o nível mais alto na classificação, representa o galho da árvore;

2º dígito (de 1 a 9) indica o nível imediatamente abaixo do anterior na classificação, representa o ramo da árvore;

3º e 4º dígitos (de 01 a 99) indicam o 3º nível na classificação, representados nos pequenos ramos da árvore.

Uma vez que as alternativas tenham sido todas classificadas e a árvore completada, ou uma aproximação dela construída, torna-se possível realizar comparações entre a árvore individual de cada sujeito participante do experimento e a árvore completa. Com essa base estabelecida é possível a criação de um construto para a qualidade ou criatividade de um conjunto de alternativas, que poderia levar em conta a combinação de três fatores: a) completude; b) originalidade; c) viabilidade. Neste estudo não foi analisada a variável viabilidade, ficando apenas com as variáveis completude e originalidade.

Completude foi definida como o quão completo é o conjunto de alternativas gerado por um sujeito, comparativamente à somatória de todas as alternativas geradas por todos os participantes do experimento, que constitui a árvore ideal ou completa do problema. Esse fator só faz sentido para avaliação de um conjunto de elementos, não podendo ser aplicado a uma única alternativa. Foram atribuídos pesos diferentes aos galhos e ramos da árvore de cada sujeito a fim de criar uma pontuação que premiasse a árvore individual com maior número de galhos. Assim, para cada galho diferente da árvore foram concedidos seis pontos e aos ramos diferentes de cada galho atribui-se um ponto. A completude do conjunto é o somatório dos pontos de todas as alternativas geradas por um sujeito. Esses pontos foram definidos de forma arbitrária, obedecendo ao raciocínio de que um conjunto de alternativas é tanto mais completo quanto maior for a diferença entre as alternativas que o compõem. Nesse sentido, acredita-se que as diferenças entre as alternativas seja maior no nível dos galhos do que entre os ramos. A pontuação, cinco vezes maior para o galho do que para o ramo, segue o raciocínio mencionado.

Originalidade é a medida do quanto é peculiar o conjunto de alternativas gerado por um sujeito. Essa medida reflete o grau de novidade ou ineditismo das alternativas. A originalidade do conjunto de alternativas foi definida como a média aritmética das originalidades atribuídas a cada alternativa isoladamente. A originalidade de uma alternativa é medida pela frequência que a mesma apresenta na árvore ideal ou completa. Quanto maior a presença da alternativa, menor a sua originalidade e vice-versa. Para operacionalizar a medição da originalidade das alternativas foi adotado o seguinte critério:

1º) Fez-se o levantamento de todas as alternativas, classificadas pelo seu ramo (dois primeiros dígitos);

2º) Calculou-se o valor representativo de cada ramo em relação ao total dos ramos da árvore completa;

3º) Calculou-se o inverso da participação do ramo na árvore;

4º) Dividiu-se o valor anterior por uma constante igual a 2,5 para definir o peso de cada ramo (A divisão por uma constante teve por finalidade ajustar os valores calculados para uma faixa mais adequada).

### **3.4 Seleção e designação dos sujeitos**

A seleção dos sujeitos foi feita considerando-se o objetivo de se estudar o comportamento dos executivos brasileiros. A melhor forma de se conseguir reunir os administradores de diversas organizações em um local para se realizar um experimento é, aparentemente, nos cursos MBA. Os alunos desse curso representam a gerência média das organizações. A seleção das escolas para a casuística do experimento foi feita em função da disponibilidade de acesso do pesquisador. Assim, foram selecionadas quatro escolas que possuem cursos de MBA e realizado o experimento em seis turmas diferentes, sendo três de uma mesma escola e outras três de diferentes escolas. A participação dos alunos no experimento foi voluntária e espontânea, sem nenhuma recompensa.

A designação dos sujeitos a cada grupo deu-se de forma aleatória e com o máximo rigor possível para se obter a casualização. A designação de cada participante em um dos seis grupos do experimento completo foi feita obedecendo-se à condição de que todos os participantes do experimento tivessem igual probabilidade de pertencer a um dos seis grupos. Para garantir essa condição foi utilizada uma tabela de seqüências aleatórias dos seis grupos, que pudesse atender aos diferentes números de alunos, nas diversas classes onde foi realizado o experimento. O cuidado com a designação aleatória dos sujeitos a cada grupo, em um experimento com diversos grupos, como o caso desta pesquisa, não oferece garantia de que os grupos ficarão iguais, mas, a probabilidade de que isso ocorra é relativamente alta.

## **4. Resultados e análise**

A análise do resultado deste estudo foi desenvolvida em duas partes: 1) características dos sujeitos e dos grupos; 2) Completude e originalidade.

### **4.1 Características dos sujeitos e dos grupos**

Houve uma predominância do sexo masculino (72%), que reflete a participação majoritária dos homens nesse tipo de curso. A idade média de 32,9 anos é relativamente baixa considerando-se que são pessoas com curso superior concluído e com alguma experiência profissional. Segundo informação das escolas, a idade média dos alunos dos cursos MBA vem caindo ano a ano. Existe uma diferença significativa entre a idade média dos alunos de cada escola. Os alunos das escolas A e C têm idade média por volta de trinta

anos enquanto os alunos das escolas B e D têm idade média de aproximadamente trinta e cinco anos. A maioria dos participantes (58%), é graduada em administração ou engenharia e atua principalmente nas áreas de vendas (26,5%), engenharia (11,5%) e operações (8%). A tabela 1 ilustra as características dos sujeitos.

Nº total	Homens		Mulheres		Idade				
	Nº	%	Nº	%	< 28 anos	28 - 31	32 - 37	> 37 anos	Média
174	125	71,8%	49	28,2%	25,3%	25,8%	23,6%	25,3%	32,9
Formação					Área de atuação				
Curso		Nº	%		Área		Nº	%	
Administração		55	32		Vendas		45	26	
Engenharia		45	26		Engenharia		20	11,5	
Superior ã espec.		18	10		Operações		14	8	
Publicidade		11	6		Marketing		11	6	
Economia		10	6		Finanças		9	5	
Informática		7	4,0		Compras		6	3,5	
C. Contábeis		6	3,5		Auditoria		5	3	
Comunic. Social		4	2		R. H.		5	3	
Diversos		18	10		Diversos		59	34	

Tabela 1- Características dos sujeitos do experimento

O cálculo do desvio padrão das principais características dos sujeitos, reunidos por grupo, demonstrou uma certa uniformidade de características entre os grupos. Teoricamente, a casualização promove uma uniformização dos sujeitos entre os grupos e permite o controle das variáveis estranhas. A idade, que teoricamente pode influenciar o desempenho de uma pessoa quanto à geração de alternativas, devido a diferença de experiência geral, conforme argumentam Butler e Scherer (1997), ficou bem distribuída. Os grupos 4 e 6 tiveram a maior idade média, 33,7 anos e o grupo 2 teve a menor idade média, 31,7 anos. A diferença entre eles é de apenas 6,3 %. Sexo, graduação e área de atuação são variáveis categóricas ou nominais e não faz sentido se falar em valor médio. De qualquer forma, os valores das “médias” dos seis grupos estão relativamente próximos, indicando que houve casualização também nesse caso.

#### 4.2 Completude e originalidade

A quantidade total de alternativas geradas pelos cento e setenta e quatro sujeitos foi de oitocentos e duas, destas apenas onze (1,4 %) foram classificadas na categoria “resposta ambígua, incoerente ou inviável”.

Para verificar se existia diferença estatisticamente significativa entre as médias de geração de alternativas, por categoria de idade, sexo, formação, área de atuação e experiência profissional, foi realizado o teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov (verificação de normalidade) e como a distribuição não foi normal, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis.

A variável experiência profissional, para a qual existe referência na literatura, foi a que chegou mais próxima de apresentar alguma influência na quantidade de alternativas geradas. O resultado do teste para esta variável foi um nível de significância de 0,378,

indicando que não existe diferença significativa (para 95% de intervalo de confiança) quanto à quantidade de alternativas geradas por pessoas com diferentes experiência profissional. Da mesma forma, não foi observada diferença estatisticamente significativa na quantidade de alternativas geradas entre os sujeitos, considerando-se as variáveis idade, sexo, formação e área de atuação.

Tomando-se como base a árvore hierárquica completa, construída com a participação de todos os sujeitos é possível realizar algumas análises quanto ao desempenho do grupo. A árvore completa possui 7 galhos e 27 ramos (definem os dois primeiros dígitos do código), que são os responsáveis pela pontuação da completude do conjunto de alternativas. A árvore completa recebeu uma avaliação de 62 pontos, sendo 42 pontos referentes aos 7 galhos (6 pontos para cada galho) e 20 pontos referentes aos 27 ramos (1 ponto para cada ramo, menos 1 ponto para o ramo que foi computado nos 7 galhos). A figura 5 apresenta a árvore hierárquica completa.

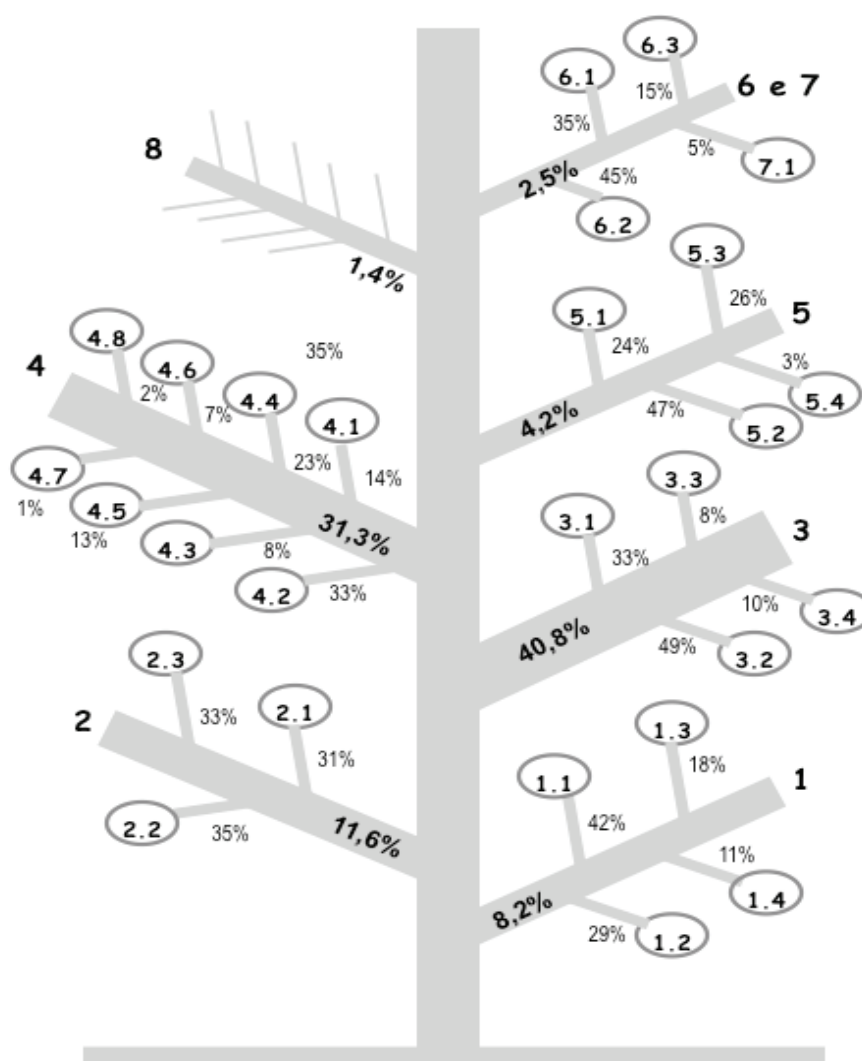


Figura 5 – Árvore hierárquica

Considerando-se os sujeitos do grupo de controle (grupo 1), que refletem a condição natural de geração de alternativas, foi obtido o seguinte resultado:

Nº de alternativas por sujeito (média) = 5,03

Nº de galhos da árvore (média) = 2,76

Nº de ramos da árvore (média) = 1,64 ramos/galho ou aprox. 4,52 ramos/sujeito

Pontuação em completude (média) = 18,3 pontos



Nº máximo de alternativas geradas por um sujeito = 10

Nº mínimo de alternativas geradas por um sujeito = 1

Em média, a árvore que as pessoas geraram possuía 39,4% dos galhos da árvore completa e 16,7% dos ramos. Esse resultado, parece confirmar a observação de Keeney (1994); Butler *et al.* (2003) de que as pessoas tendem a gerar poucas alternativas e o conjunto é incompleto.

A completude do conjunto de alternativas geradas pelos grupos com isolamento e sem a isolamento correspondeu à expectativa teórica, isto é, os grupos com isolamento apresentaram uma completude maior. A tabela 1 expõe os valores encontrados para a completude.

**Tabela 1 - Análise da Completude dos conjuntos de alternativas**

<b>Grupo 1 (29) *</b> 18,69 ** 9,23 ***	<b>Grupo 3 (32)</b> 18,28 7,48	<b>Grupo 5 (30)</b> 16,00 8,37	  	<b>Com isolamento (91)</b> 17,66 8,35
<b>Grupo 2 (25)</b> 17,00 7,18	<b>Grupo 4 (29)</b> 17,66 7,84	<b>Grupo 6 (29)</b> 16,07 8,91		<b>Sem isolamento (83)</b> 16,90 7,98

\* nº de sujeitos no grupo  
\*\* nº médio da completude dos conjuntos de alternativas do grupo  
\*\*\* desvio padrão da completude

No entanto, o teste estatístico Kruskal-Wallis indicou que não há evidência (ao nível de 5% de significância) para rejeitar a hipótese de que as completudes dos distintos grupos sejam diferentes.

A distribuição das alternativas na árvore hierárquica completa permite uma análise geral do desempenho dos sujeitos quanto à originalidade.

Considerando-se somente o grupo de controle, com todas as alternativas geradas, observou-se que apenas dois galhos da árvore foram responsáveis por 78% das alternativas, ficando os 22% restantes com os outros seis galhos. Entre os ramos a concentração também é significativa. Assim, o resultado sobre originalidade confirmou as observações feitas por Keeney (1994; 1996) a respeito do fator criatividade dos tomadores de decisão. Segundo o autor, o processo cognitivo natural não permite a geração de alternativas criativas, sendo necessário muito esforço e, eventualmente, ajuda externa para se conseguir um bom resultado nesse aspecto.

As alternativas geradas também se concentraram em soluções de natureza concreta voltadas para interferências ambientais, representadas pelos galhos 2, 3 e 4 da árvore hierárquica (84% das alternativas geradas).

A tabela 2 apresenta o resultado do experimento quanto à variável originalidade.

**Tabela 2 - Análise da Originalidade das alternativas**

<b>Grupo 1 (29) *</b> 8,30 ** 4,94 ***	<b>Grupo 3 (32)</b> 10,46 9,55	<b>Grupo 5 (30)</b> 9,11 5,53	⇒	<b>Com isolamento (91)</b> 9,32 7,05
<b>Grupo 2 (25)</b> 6,23 2,91	<b>Grupo 4 (29)</b> 7,97 4,40	<b>Grupo 6 (29)</b> 9,34 10,96		⇒

\* nº de sujeitos no grupo

\*\* nº médio da originalidade do grupo

\*\*\* desvio padrão da originalidade

Conforme demonstra a tabela 2, a originalidade das alternativas melhorou com o efeito de isolamento, o que confirma a teoria a respeito. Todavia, não foi confirmado estatisticamente que existe diferença na originalidade com e sem isolamento ao nível de 5% de significância. Apenas para o nível de 9,5% de significância pode-se afirmar que esta diferença existe.

## 5. Conclusões

A árvore hierárquica, como um padrão de referência para se avaliar a geração de alternativas, mostrou-se um instrumento poderoso e ainda pouco explorado nas pesquisas, possibilitando uma visão do desempenho individual e coletivo.

A capacidade das pessoas em encontrar soluções criativas, e ao mesmo tempo, factíveis é normalmente limitada, de acordo com os estudos realizados por autores estrangeiros, (KEENEY, 1994; BUTLER *et al.* 2003) e confirmado para a realidade brasileira. O resultado do experimento demonstrou que o administrador brasileiro gerou em média 5 alternativas para solucionar problemas e que não existiu diferença estatisticamente significativa entre o desempenho de homens e mulheres, bem como entre as diversas faixas etárias.

Em relação à completude, a árvore média gerada possuiu 39% dos galhos e 17% dos ramos da árvore completa. Esse resultado confirmou a observação de Keeney (1994); Butler *et al.* (2003) de que as pessoas geram poucas alternativas e o conjunto é incompleto.

A originalidade, da forma como foi concebida no estudo, permitiu a análise de cada alternativa e do conjunto de alternativas gerado por uma pessoa.

Considerando-se somente o grupo controle, com todas as alternativas geradas, observou-se que apenas dois galhos da árvore são responsáveis por 78% das alternativas, sendo os 22% restantes distribuídos pelos outros seis galhos. Assim, conclui-se que houve forte concentração das alternativas em poucos galhos. Essa observação é coerente com a



afirmação de Keeney (1994; 1996) de que as alternativas geradas de forma natural, sem ajuda externa, são pouco originais.

As hipóteses de que a isolamento das etapas de geração e de avaliação provocaria aumento na quantidade e melhor qualidade das alternativas não foram aceitas estatisticamente. Embora não seja possível aceitar as hipóteses, existiu uma tendência na direção que elas haviam indicado. Todos os resultados, sistematicamente, sugeriram que a isolamento provocou uma geração de alternativas melhor. Dentre as variáveis dependentes analisadas, a originalidade foi a que indicou maior diferencial para as duas situações, com e sem isolamento das etapas. Essa diferenciação dos grupos quanto à originalidade está alinhada com os estudos que Basadur *et al.* (1982) desenvolveram sobre as fases de pensamento convergente e divergente na solução de problemas.

## 6. Referências bibliográficas

- AMABILE, Teresa. The social psychology of creativity: a componential conceptualization. **Journal of Personality and social psychology**, 45: 357-77, 1983.
- AMABILE, Teresa. Motivating creativity on organizations: on doing what you love and loving what you do. **California Management Review**, Vol. 40, N1: 39-58, 1997.
- AMABILE, Teresa *et al.* Creativity under the gun. **Harvard Business Review**, 52-62, august 2002.
- ANDRIOPOULOS, Constantine; DAWSON, Patrick. **Managing change, creativity and innovation**. London: SAGE Publications, 2009.
- BARON, Jonathan. **Thinking and deciding**. 2nd ed. London: Cambridge University, 1994.
- BASADUR, Min. *et al.* Training in creative problem solving: effects on ideation and problem finding and solving in an industrial research organization. **Organizational behavior and human performance**. [S.l.], v. 30, p. 41-70, 1982
- BAZERMAN, Max H. **Processo decisório**: para cursos de administração, economia e MBAs. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- BUTLER, Adam B. *et al.* Effects of solution elicitation aids and need for cognition on the generation of solutions to ill-structured problems. **Creativity Research Journal**. [S.l.], v. 15, n 2 & 3, p. 235-244, 2003.
- CAMPBELL, Donald Thomas; STANLEY, Julian C. **Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa**. São Paulo: EDUSP. 1979.
- CLARK, Kim B; WEELWRIGHT, Steven C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: The Free press, 1993.
- ENGELMANN, Peter D.; GETTYS Charles F. Divergent thinking in act generation. **Acta Psychologica**. [S.l.], v. 60, p. 39-56, 1985.
- KAHNEMAN, Daniel *et al.* (edit.) **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**. UK: Cambridge University Press. 1998.
- KEENEY, Ralph L. Creativity in decision making with value-focused thinking. **Sloan Management Review**. [S.l.], summer, p. 33-41, 1994.
- KEENEY, Ralph L. **Value-focused thinking: a path to creative decisionmaking**. Cambridge, Ms: Harvard University Press, 1996.
- KELLER, L. Robin.; HO, Joanna L. Decision problem structuring: generating options. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**. [S.l.], v. 18, n 5, p. 715-728, 1988.
- KERLINGER, Fred N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**: um tratamento conceitual. São Paulo: E.P.U. 1980.

- LEAVIT, Harold J. *Beyond the analytic manager*. **California Management Review**. 17(4), 11, 1975 *apud* BASADUR, Min. *et al.* *Training in creative problem solving: effects on ideation and problem finding and solving in an industrial research organization*. **Organizational behavior and human performance**. [S.l.], v. 30, p. 41-70, 1982
- MATHESON, David.; MATHESON, Jim. **The smart organization: creating value through strategic R & D**. Boston: HBS, 1998.
- MINTZBERG, Henry *et al.* *The structure of “unstructured” decision processes*. **Administrative Science Quarterly**. [S.l.], v. 21, p. 246-275, 1976.
- TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Managing innovation: integrating technological, market and organization change**. Chichester, UK: John Wiley, 1997.
- TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC. 1999.
- TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. **Science** [S.l.], v. 185, p. 1124-1131, 1974 In: KAHNEMAN, Daniel *et al.* (edit.) **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**. UK: Cambridge University Press. 1998.
- SAMPIERI, Roberto Hernandez *et al.* **Metodologia de la investigacion**. Colombia: McGraw-Hill. 2001.
- UTTERBACK, James M. **Mastering the dynamics of innovation: how companies can seize opportunities in the face of technological change**. Boston: HBS, 1994.
- WALLAS, G. *The art of thought*. London: Cape, 1926 citado por ANDRIOPOULOS, Constantine; DAWSON, Patrick. **Managing change, creativity and innovation**. London: SAGE Publications, 2009.